

## 発明の名称

### 外科手術システム

本出願は日本国の特願２０００－５４１８１（２０００年、２月２９日出願）及びその優先権の特願２００１－４０５０１（２００１年、２月１６日出願）、特願２０００－９１９０４（２０００年、３月２９日出願）の基礎出願の内容を援用したものであり、これらの基礎出願の利益を享受するものである。

## 発明の背景

### 発明の分野及び関連技術の説明

本発明は、複数のハンドピースを備え、使用しようとするハンドピースを把持等により選択した場合、そのハンドピースに駆動信号の出力ラインに切り替えると共に、その選択情報を告知するようにした外科手術システムに関する。

外科手術システムとして、例えば特願平１１－２６９２４２号（１９９９年９月２２日出願）に記載されているような超音波メス装置が提案されている。

このような手術装置が普及するにつれて、手術の時に使用出来るハンドピースの種類が多くなってきた。そこで、手術に適切な複数のハンドピースを１つの手術装置に接続可能とすれば、一度の外科手術の中で複数のハンドピースを切り替えながら使う事になる。

このようなシステムにおいては、複数のハンドピースを切り替えるためには、装置本体のフロントパネルの切り替えスイッチを操作する必要がある。または、ハンドピースを切り替えるための専用のリモートスイッチが必要であった。

しかしながら、上述したフロントパネルの切り替えスイッチによる方法では、装置本体は、手術室における不潔域に設置されるので、実際に手術を行っている術者は操作する事が出来ず、看護婦等に操作してもらう必要があり、術者によっては煩雑に思う場合がある。

また、上述のリモートスイッチによる切り替え方法では、術者の操作するスイッチを清潔域の手術場に設置する事になるが、コード付きのスイッチがその手術場に増える事となり、より使い易い操作が望まれる。

また、一度の外科手術の中で、複数のハンドピースを使用する場合、接続した複数のハンドピースを切り替えるハンドピース切り替え手段が必要となる。

複数のハンドピースを選択可能に接続した場合には、術者が現在どのハンドピースを使っているのかが分かりづらかった。

#### 発明の目的及び概要

本発明の目的は、複数接続されたハンドピースに対し、術者が実際に把持するだけで把持されたハンドピースから処置出力が可能となる操作性の良い外科手術システムを提供することにある。

本発明の他の目的は、複数のハンドピースを選択可能に接続した場合にも、術者が現在どのハンドピースを選択使用しているかが確認できる外科手術システムを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、内視鏡下で手術を行う場合に、内視鏡画像を観察する状態で、選択されたハンドピースの情報を確認できる使い勝手の良い内視鏡手術システムを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、簡易な構造で遠隔操作を可能とし、且つ術者に視覚的に選択したハンドピースや、その出力状態を伝える事で分かり易く、使い勝手の良い外科手術システムを提供することにある。

本発明の外科手術システムは、

それぞれが所定のエネルギーを発する複数のハンドピースと、

前記複数のハンドピースを駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生装置と、

前記複数のハンドピースうちの何れかに前記駆動信号発生装置から出力される前記駆動信号の出力先を切り替える出力切替装置と、

前記複数のハンドピースそれぞれに設けられ、処置するために保持する保持部と、

前記各保持部に設けられ、前記各保持部が保持されたことを検出して所定の保持検出信号を発する保持検出装置と、

前記保持検出信号が入力されることにより、前記保持検出信号を発しているハンドピースに前記駆動信号の出力先を切り変える前記出力切替装置を制御する出力切替制御装置と、

を有することにより、術者が処置に使用しようとするハンドピースを保持すると、その保持されたハンドピースに駆動信号の出力先が自動的に切り替えられ、手術を行う場合の操作性を向上している。

#### 図面の簡単な説明

図 1 ないし図 7 は本発明の第 1 実施例に係り、図 1 は第 1 実施例の超音波手術システムの全体構成を示す図、

図 2 は装置本体の内部構成を示すブロック図、

図 3 は保持検出手段の構成を示す図、

図 4 A 及び図 4 B は保持検出用センサを設けたハンドピース部分を示す斜視図、

図 5 は保持検出手段を構成する容量センサ回路の回路構成を示す回路図、

図 6 は出力ポート選択処理の処理内容を示すフローチャート図、

図 7 は変形例における保持検出手段の構成を示す図、

図 8 及び図 9 は本発明の第 2 実施例に係り、図 8 はシザー型ハンドピースの先端部を示す斜視図、

図 9 は本発明の第 2 実施例の超音波手術システムの全体構成を示す図、

図 10 ないし図 11 C は本発明の第 3 実施例に係り、図 10 は第 3 実施例の外科手術システムの全体構成を示す図、

図 11 A、図 11 B 及び図 11 C は各種のハンドピースを示す図、

図 12 及び図 13 は本発明の第 4 実施例に係り、図 12 は第 4 実施例の外科手術システムの主要部を示す図、

図 13 は出力切替ユニット本体と増設ユニットの構成を示す図、

図 14 ないし図 16 は本発明の第 5 実施例に係り、図 14 は第 5 実施例の外科手術システムの全体構成を示す図、

図 15 はカメラコントロールユニット等の内部構成を示すブロック図、

図 16 はモニタにポート情報等を表示した様子を示す図、

図 1 7 及び図 1 8 は本発明の第 6 実施例に係り、図 1 7 は第 6 実施例の外科手術システムの全体構成を示す図、

図 1 8 ははさみ型ハンドピースの概略の構成を示す図、

図 1 9 ないし図 2 3 は本発明の第 7 実施例に係り、図 1 9 は第 7 実施例の超音波手術システムの概略構成を示す説明図、

図 2 0 は超音波手術システムの内部構成を示すブロック図、

図 2 1 は内蔵型ハンドスイッチを有するハンドピースの外観図、

図 2 2 はモニタの表示の一例を示す図、

図 2 3 は拡張ユニットのコネクタ選択処理動作を示すフローチャート図、

図 2 4 及び図 2 5 は本発明の第 8 実施例に係り、図 2 4 は第 8 実施例におけるカメラコントロールユニットの主要部の構成を示すブロック図、

図 2 5 はモニタの表示の一例を示す図、

図 2 6 及び図 2 7 は本発明の第 9 実施例に係り、図 2 6 は第 9 実施例の超音波手術システムの概略構成を示す説明図、

図 2 7 は装置本体等の内部構成を示す回路ブロック図である。

## 好適な実施例の詳細な説明

### (第 1 実施例)

図 1 ないし図 7 を参照して、本発明の第 1 実施例を説明する。

図 1 に示す本発明の第 1 の実施例の超音波手術システム 1 は、駆動信号を発生する超音波手術装置本体（単に装置本体と略記）2 と、この装置本体 2 に着脱自在に接続される複数の処置具として例えばシザー型ハンドピース 3 A と、フック型ハンドピース 3 B と、トロッカ型ハンドピース 3 C と、出力の ON / OFF 操作を行うフットスイッチ 4 と、遠隔操作を行うリモートスイッチ 5 とから主に構成される。

なお、本実施例では超音波による切開、凝固等を行う超音波手術システムであり、後述するように各ハンドピース 3 I（I = A, B, C）は内部に超音波振動子を内蔵している。また、装置本体 2 は、各超音波振動子に駆動信号を印加する為の発振回路を内蔵している。

前記装置本体 2 の前面には操作表示パネル 6 と、操作パネル 7 と、前記シザース型ハンドピース 3 A、フック型ハンドピース 3 B、トロッカ型ハンドピース 3 C の各ケーブル 8 の端部に設けたコネクタプラグ 8 A、8 B、8 C がそれぞれ着脱自在に接続されるコネクタ 9 A、9 B、9 C と、各コネクタ 9 I を選択するための操作パネル 7 に設けられた選択スイッチ 10 A、10 B、10 C と、前記リモートスイッチ 5 のリモートスイッチコネクタプラグ 11 a (図 2 参照) が接続されるリモートスイッチコネクタ 11 b と、選択結果を音で知らせるスピーカ 12 とが設けられ、また装置本体 2 の裏面側のリヤパネルにはフットスイッチ 4 のフットスイッチプラグ 13 a が接続されるフットスイッチコネクタ 13 b (図 2 参照) が設けてある。

各ハンドピース 9 I は細長のシース部 14 I と、このシース部 14 I の後端 (基端) に形成された操作部 (或いは把持部) 15 I とを有し、各操作部 15 I 内に超音波振動子 23 (図 2 でシザース型ハンドピース 3 A の場合で代表) を内蔵している。

また、シザース型ハンドピース 3 A 及びフック型ハンドピース 3 B には操作部 15 A、15 B に、術者が手で保持 (把持) して先端の処置部 16 A、16 B を開閉等させて超音波による凝固等の治療の処置操作を行う操作ハンドル 17 A、17 B が設けてある。

これに対し、トロッカ型ハンドピース 3 C は筒状の把持部 15 C を直接把持して先端の処置部 16 C で処置操作を行う構造になっている。

また、本実施例では、各ハンドピース 9 I には保持状態を検出 (或いは認識) する保持検出センサ 18 I が設けてある。

具体的には、シザース型ハンドピース 3 A 及びフック型ハンドピース 3 B には操作ハンドル 17 A、17 B に保持したことを認識する保持検出手段としてのセンサ 18 A、18 B が設けてある。これに対し、トロッカ型ハンドピース 3 C は操作部 15 C の円筒状の外周面にセンサ 18 C が設けてある。

そして、術者が使用するハンドピース 9 I を手に持った時に、センサ 18 I の出力で装置本体 2 がそれを検出 (認識) し、出力可能なハンドピース 9 I を選択して、フットスイッチ 4 により出力操作を行う事が出来るようにして、操作性を

向上している。

また、リモートスイッチ5には前記コネクタ9A、9B、9Cを選択する3つの選択スイッチ19A、19B、19Cが設けてある。

図2は装置本体2の内部構成を示す。

この装置本体2には、超音波振動させる駆動信号を発生する発振回路21と、この発振回路21で発生させた駆動信号を3つのコネクタ（出力ポートとの言う）9Iに選択的に供給するための切替手段としての切替スイッチ22とが設けられている。

発振回路21からの駆動信号は切替スイッチ22でONした接点iを経てその接点iと接続されたコネクタ9Iからそのコネクタ9Iに接続されたハンドピース3I側にケーブル8内の駆動線27aを介して供給され、内蔵された超音波振動子23に駆動信号が印加されることにより、フットスイッチ4のONスイッチを踏むと超音波振動する。

その超音波振動は超音波伝達部材を介して先端側の処置部16Iに伝達され、この処置部16Iを対象組織に当てることにより、切開、凝固等の処置を行えるようにしている。

また、ケーブル8内にはセンサ18Iに接続された信号検出線27bも挿通され、コネクタプラグ8Iからコネクタ9Iを経て装置本体2内のセンサ回路24Iにセンサ18Iによる検出信号が入力されるようになっている。

これらセンサ回路24A、24B、24Cはセンサ18Iの出力信号からハンドピース3Iが保持された状態か否かを判断（認識）して、選択回路25に出力する。

選択回路25は、センサ回路24A、24B、24Cの出力信号により、保持状態と判断したセンサ18Iが設けられたハンドピース3Iの超音波振動子23に駆動信号が出力されるように切替スイッチ22の接点iの選択を行う。

この選択回路25には、操作パネル7に設けた選択スイッチ10I、リモートスイッチ5に設けた選択スイッチ19Iの選択信号も入力されるようになっており、術者等がこれらの選択スイッチ10I、19Iを操作した場合にも、選択が指示された接点iがONするように切替スイッチ22の切替設定が行われる。そ

して、対応するハンドピース 3 I 内の超音波振動子 2 3 に駆動信号を出力できる状態にする。

また、装置本体 2 には全体の制御を行う制御回路 2 6 が内蔵され、例えばフットスイッチ 4 を操作した場合にはその操作信号がこの制御回路 2 6 に入力され、発振回路の発振／発振停止（或いは発振出力の ON／OFF）の制御を行う。

また、操作パネル 7 の操作により、出力値の設定等が行われると、その設定となるように発振回路 2 1 の発振出力を制御する。

また、選択回路 2 5 により切替スイッチ 2 2 の接点 i の切替を行った場合には、選択回路 2 5 からどの接点 i を ON したかの情報が制御回路 2 6 に送られ、制御回路 2 6 はこれを受けて操作表示パネル 6 でその情報或いは接点 i に接続されたコネクタ 9 I（或いはポート番号）を視覚的に表示させたり、スピーカ 1 2 で聴覚的に告知させるようにする。

次に図 3 を参照して保持検出手段を構成するセンサ 1 8 A（1 8 B，1 8 C も同じ）の詳細を説明する。

この場合、保持検出方法は、静電容量の変化によって判断するようになっている。

このセンサ 1 8 A を構成する検知部 3 0 は、絶縁板に 2 つ並列に並べられた金属性の電極 3 1，3 1 で形成されており、その 2 枚の電極 3 1，3 1 からの信号線 2 7 b を介して装置本体 2 に設けてある容量センサ回路 2 4 A と電気的に接続される。

2 枚の電極 3 1，3 1 の間に術者の手が添えられる事で、2 枚の電極 3 1，3 1 間の静電容量が変化する。これを容量センサ回路 2 4 A で検出（認識）して、選択信号を生成し、切替スイッチ 2 2 の接点 i の切り替えを行うようにしている。

尚、この 2 つの電極 3 1，3 1 で形成した検知部 3 0 は図 4 A に示すような、ハンドル付きのハンドピース（3 A 或いは 3 B）の場合、操作ハンドル 1 7 A 或いは 1 7 B における固定ハンドル 3 2 a の内側や可動ハンドル 3 2 b の内側に設けると良い。

また、図 4 B に示すようなトロッカ型ハンドピース 3 C の場合は、2 枚の電極

31, 31をハンドピースの把持部15Cの例えば上下の位置に配置すると良い。このようにする事で、術者がハンドピース3Cを保持する以外の状態、例えば、患者の側に置かれた事により、静電容量が変化して誤検知する事を防ぐ事が出来る。

次に図5にて例えば容量センサ回路24A(24B, 24Cも同じ)の詳細な構成例を説明する。

この容量センサ回路24Aは発振回路35と、この発振回路35の発振信号が印加されると共に、検知部30が接続されるホイートストーンブリッジ36と、このホイートストーンブリッジ36の出力信号から検知部30の検知状態を判断する信号を得るコンパレータ37と、コンパレータ37の出力から検知状態に対応した2値化された信号を得るフィルタ38とから構成される。

発振回路35は例えば(シュミット回路構成の)インバータなどにより構成され、数kHzから数百kHzの信号を発生する。この発振回路35の発振出力は、検知部30を含めて4つのインピーダンス素子をブリッジ状に接続したホイートストーンブリッジ36に印加される。より具体的には、発振出力は抵抗R1、R2との接続点と、コンデンサC1と検知部30の一端との接続点に印加される。

そして、抵抗R1と検知部30の他端との接続点と、抵抗R1とコンデンサC1との接続点との電位(のバランス状態)を検出する信号はコンパレータ37の入力端に入力される。

つまり、ホイートストーンブリッジ36を構成する4つのインピーダンス素子の内の1つをハンドピース31に設けられている2枚の電極31, 31からなる検知部30に置き換える。こうする事によって、2枚の電極31, 31間に術者の手の有無によって容量成分の変化を検出できるようにし、ハンドピース31が術者によって保持された事を認識する事が可能となる。

例えば、検知部30が保持状態でないと、その場合の容量は小さく、そのインピーダンスは大きいため、この検知部30側の電位はコンデンサC1側の電位より高く、コンパレータ出力は“L”となるように設定されている。

そして、保持部30が保持されて静電容量が大きくなると、検知部30側の電



位はコンデンサC1側の電位より低くなり、コンパレータ出力は“H”となるようにコンデンサC1の容量、或いは抵抗R1、R2が設定されている。

この場合、発振出力（交流出力）で変調されているため、発振周波数より低い成分を通す抵抗R3とコンデンサC2とで構成したローパスフィルタとしての機能を持つフィルタ38を通すことにより、その出力は保持状態に対応して“L”から“H”になる出力信号を得られるようにしている。

このように本実施例では、各ハンドピース31のコネクタプラグ81を装置本体2のコネクタ91に接続しておき、操作パネル7上の選択スイッチ101かリモートスイッチ5上の選択スイッチ191を操作して術者が使用する1つのハンドピース31を選択してフットスイッチ4により出力操作を行って手術を行うことができると共に、更に、各ハンドピース31には、術者が保持する部分に保持検出のセンサ181を設け、装置本体2でそのセンサ181の出力信号を確認して保持されたハンドピース31に超音波駆動信号が出力されるように切替スイッチ22の接点iを切り替えるように自動切替して手術を行うことができるようにしていることが特徴となっている。

このように構成された本実施例の作用を図6を参照して説明する。図1に示すように装置本体2に対し、シーザス型ハンドピース3A等の処置に使用するハンドピース31を1つ或いは複数接続する。

例えば図2に示すように装置本体2にハンドピース3Aを接続し、そのハンドピース3Aの操作ハンドル17Aを保持した場合には、その保持状態に応じた検出信号がセンサ18Aからセンサ回路24Aに入力される。

このセンサ回路24Aは上記検出信号に基づいてハンドピース3Aが保持された選択信号を選択回路25に送り、選択回路25は複数のセンサ回路24A、24B、24Cにおけるセンサ回路24Aから選択信号が入力されたことを判別する。

その結果、選択回路25は切替スイッチ22に切替制御信号を送って発振回路21の出力ラインが、保持されたハンドピース3Aが接続されているコネクタ9Aに供給する状態にする。つまり、接点aが選択されるようにする。選択回路25で選択された結果は、制御回路26に伝えられ、操作表示パネル6に表示され

るし、スピーカ 12 で告知することも行われる（一方のみで告知するようにしても良い）。

なお、上述の説明ではハンドピース 3 A 等を実際に保持して、センサ回路 24 A の出力信号で自動切替を行ったが、操作パネル 7 にある選択スイッチ 10 I の操作結果または、リモートスイッチ 5 にある選択スイッチ 19 I の操作結果に基づいて選択回路 25 によって判別し、その結果で切替スイッチ 22 を選択動作させることもできる。

概略の動作を上述したが、装置本体 2 における出力ポート（コネクタ 9 I）の選択処理は図 6 に示すようになる。

選択回路 25 は図 6 のステップ S 1 に示すように操作パネル 7 の選択スイッチ 10 A ~ 10 C が押されたかを判断し、これに該当しない場合にはステップ S 2 のリモートスイッチ 5 の選択スイッチ 19 A ~ 19 C が押されたかを判断し、これにも該当しない場合にはステップ S 3 のセンサ回路 24 A ~ 24 C により選択信号を受けたかを判断し、これにも該当しない場合にはステップ S 1 に戻る。

一方、ステップ S 1 ~ S 3 の判断に該当する場合にはステップ S 4 に移り、操作パネル 7 の選択スイッチ 10 A ~ 10 C、リモートスイッチ 5 の選択スイッチ 19 A ~ 19 C 或いはセンサ回路 24 A ~ 24 C による選択信号に応じて対応する出力ポート（コネクタ 9 A ~ 9 C）から出力するように切替スイッチ 22 の接点 i の選択制御をする。

例えば、ステップ S 1 の判断処理において、操作パネル 7 の選択スイッチ 10 A が押されると、その信号が選択回路 25 へ入力され、切替スイッチ 22 の接点 a が ON するような選択動作（切替動作）を行う。

もしも、操作パネル 7 の選択スイッチ 10 A ~ 10 C が操作されずに、リモートスイッチ 5 の選択スイッチ 19 A が押された場合、その信号が選択回路 25 へ入力され、切替スイッチ 22 の選択動作を行う。

更に、もし、上述のいずれのスイッチ 10 A ~ 10 C、19 A ~ 19 C も選択されず、ハンドピース 3 I に設けられた保持認識手段としてのセンサ 18 A ~ 18 C の何れかと装置本体 2 に内蔵されたセンサ回路 24 A ~ 24 C によりハンドピース 3 I が選択された信号が選択回路 25 へ入力された場合、それによって切

替スイッチ２２の選択動作を行う。

また、出力ポートの選択が行われると、ステップＳ５に示すようにスピーカ１２による表音や操作表示パネル６による表示手段によって選択されたポートの結果を術者に知らせるようにする。そして、ステップＳ１に戻る。

以上によって、ハンドピースに２つの電極を設けるだけで、保持検出手段を構成する事が可能となり、操作パネル７の選択スイッチ１０Ｉやリモートスイッチ５の選択スイッチ１９Ｉを操作する事なく、複数のハンドピース３Ａ～３Ｃの内、どのハンドピース３Ｉが術者によって保持されたかを自動的に認識して使用する事が可能となり、操作性が大幅に向上する。

尚、上述の例では、保持検出手段として、センサ１８Ｉと容量センサ回路２４Ｉとを用いたが、別の方法として、図７で示したように、ハンドピース３Ｉに設けるセンサ１８Ｉの検知部３０として例えば赤外線センサ３９を用い、装置本体２には赤外線センサ回路４０を用いるようにしても良い。

赤外線センサ３９は赤外線を出す赤外線発光素子と、赤外線発光素子の付近に配置され、赤外線発光素子からの赤外線を検出する赤外線検出素子（赤外線検出用フォトトランジスタ或いは赤外線検出用フォトダイオードなど）で構成され、保持の有無で赤外線検出素子で受光される赤外線の光量が大きく変化するように設定する。

そして、赤外線検出素子からの出力信号を赤外線センサ回路４０に送り、この赤外線センサ回路４０で保持状態を判断する。

また、ポートの選択結果はスピーカ１２から装置本体２内で合成された音声によって告知するようにしても良い。

本実施例は以下の効果を有する。

ハンドピース３Ｉに設けた保持検出用のセンサ１８Ｉの出力により、実際に保持されたハンドピース３Ｉから処置出力が出されるように自動選択できるので、術者は切替操作を行うことなく、保持したハンドピース３Ｉで処置することが可能となり、使い勝手を向上できる。つまり、操作性を大幅に向上できる。

また、切替操作を行うために、処置が中断されることもなくなり、円滑な処置が可能となる。

## (第2実施例)

次に本発明の第2実施例を図8及び図9を参照して説明する。図8はシザース型ハンドピース3A'の先端部を示しており、本実施例ではシース部14Aの先端の処置部16Aの付近にLED41Aが設けてある。

つまり、このシザース型ハンドピース3A'は第1実施例で説明したシザース型ハンドピース3Aにおいて、シース部14aの先端の処置部16Aの付近にLED41Aを設けた構造となっている。また、図9で示すフック型ハンドピース3B'も処置部16Bの付近にLED41Bを設けた構造にしている。

図9は第2実施例の超音波手術システム51の全体構成を説明する図であり、この超音波手術システム51は装置本体52、ハンドピース3A'、3B'と、フットスイッチ4と、リモートスイッチ5'と、術部を観察する内視鏡53とから構成される。

本実施例における装置本体52は第1実施例の装置本体2において、さらに操作パネル7の選択スイッチ10A~10Cの付近にLED54A~54Cが設けてある。

また、本実施例ではケーブル8'は、第1実施例におけるケーブル8においてさらにLED41Iに接続された信号線が挿通されており、コネクタプラグ8I及びコネクタ9Iを介して装置本体52内の制御回路26(図2参照)に接続されている。

また、本実施例におけるリモートスイッチ5'は第1実施例におけるリモートスイッチ5において、各選択スイッチ19Iの付近にLED55Iが設けてある。

その他は第1実施例と同様の構成であり、第1実施例と同じ構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。

次に本実施例の作用を説明する。

リモートスイッチ5'や第1実施例による保持検出手段によって複数のハンドピース3A'3B'の内の1つが選択され、使用される場合に選択されたハンドピース3I'、例えば、シザース型ハンドピース3Aが選択された場合はその先端付近に設けられたLED41Aが発光して内視鏡53の観察下によって処置し

ている際にどのハンドピース 3 A' が出力可能となっているかを術者が容易に認識出来るようになっている。

尚、リモートスイッチ 5' の選択スイッチ 19 I 付近に設けた LED 55 I が発光したり、装置本体 52 の操作パネル 7 上の選択スイッチ 10 I 近傍に設けた LED 54 I が発光したりする事で選択結果を告知するようにもしている。

以上本実施例によれば、内視鏡 53 下の手術においても、選択されたハンドピース 3 I' を術者が内視鏡 53 の画像から目を離す事なく認識する事が可能となり、操作性が向上する。その他は第 1 実施例と同様の効果を持つ。

### (第 3 実施例)

次に本発明の第 3 の実施例を図 10 ないし図 11 C を参照して説明する。

図 10 に示すように本発明の第 3 実施例の（内視鏡下の）高周波／超音波の外科手術システム 61 では、手術台 62 の上に横たわっている患者 63 P に対し、手術台 62 と患者 63 の間に、対極板 64 が敷かれている。

対極板 64 の電極は、ケーブルにより高周波出力用ジェネレータ 65 に接続されている。患者 63 の腹部には、硬性内視鏡 66、はさみ型ハンドピース 67、棒状ハンドピース 68、フック型ハンドピース 69 が図示しないシースを介して挿入されている。

硬性内視鏡 66 の後端には、撮像素子を内蔵した TV カメラヘッド 71 が取り付けられ、TV カメラ 71 は、カメラコントロールユニット（CCU と略記）72 に接続され、撮像素子に対する信号処理を行うようにしている。そして、CCU 72 で生成した標準的な映像信号を TV モニタ 73 に出力し、撮像素子で撮像した内視鏡画像を TV モニタ 73 の表示面に表示できるようにしている。

はさみ型ハンドピース 67、棒状ハンドピース 68、フック型ハンドピース 69 は出力切替を行う出力切替ユニット 74 を介して高周波出力用ジェネレータ 65 及び超音波出力用ジェネレータ 75 に接続されるようになっている。

高周波出力用ジェネレータ 65 及び超音波出力用ジェネレータ 75 はそれぞれフットスイッチ 76、77 に接続され、高周波及び超音波の出力の ON/OFF を行えるようになっている。

また、出力切替ユニット 74 は、例えば 3 つのポート a, b, c を有し、ポー

ト a, b, c の選択を行うポート a 選択スイッチ 78 a, ポート b 選択スイッチ 78 b, ポート c 選択スイッチ 78 c を設けたハンドスイッチ 79 が接続されている。

上記はさみ型ハンドピース 67 の超音波コネクタは、出力切替ユニット 74 の超音波出力コネクタ 81 a に接続されており、A コード（アクティブコード）は、高周波出力コネクタ 82 a に接続されている。

棒状ハンドピース 68 の超音波コネクタは、出力切替ユニット 74 の超音波出力コネクタ 81 b に接続されており、A コードは高周波出力コネクタ 82 b に接続されている。フック型ハンドピース 69 の超音波コネクタは、出力切替ユニット 74 の超音波出力コネクタ 81 c に接続されており、A コードは、高周波出力コネクタ 82 c に接続されている。

また、出力切替ユニット 74 には、ポート a 選択表示 83 a、ポート b 選択表示 83 b 及びポート c 選択表示 83 c が設けられている。

図 11 A に示すようにはさみ型ハンドピース 67 はプローブ 85 a と、その後端の振動子部 86 a とからなり、振動子部 86 a の後端にはハンドル部 87 a が設けてあり、このハンドル部 87 a を操作することにより、プローブ先端の把持部 88 a の可動片側を回動して処置しようとする部分を把持できるようにしている。

図 11 B に示すように棒状ハンドピース 68 は、プローブ 85 b 及び振動子部 86 b からなり、プローブ 85 b は、中空構造を有しており、その管は吸引チューブ 89 を介して吸引装置 90 に接続される。

図 11 C に示すようにフック型ハンドピース 69 は、プローブ 85 c 及び振動子部 86 c からなり、プローブ 85 c の先端にフック部 87 c が設けてある。

次に本実施例の作用を説明する。

術者は、患者 63 の体内に硬性内視鏡 66、はさみ型ハンドピース 67、棒状ハンドピース 68、フック型ハンドピース 69 を挿入した状態で、各ハンドピースの先端を硬性内視鏡 66 の画像によって観察する。即ち、硬性内視鏡 66 で観察される画像は、TV カメラヘッド 71 で撮像され、CCU 72 で規格化された映像信号に変換され、TV モニタ 73 にその画像が表示される。

術者は、TVモニター73の画像を見ながら、各ハンドピース67～69から例えばはさみ型ハンドピース67を術部の所望の位置へ移動する。術者はハンドスイッチ79のポートc選択スイッチ78cを押し、出力切替ユニット74のエネルギー出力ポートをcに設定する。

この状態を出力切替ユニット74のポートc選択表示83cに表示される。手術の初期段階で、患者63の腹膜を切開する場合、術者はフック型ハンドピース69のフック部87cに腹膜を引っ掛け、フットスイッチ76を操作する。

フットスイッチ76の信号は、高周波出力用ジェネレータ65に伝達され、高周波エネルギーが出力切替ユニット74の図示しない高周波入力コネクタに入力される。ポートc選択スイッチ78cが選択されているので、高周波入力コネクタに入力された高周波エネルギーは、高周波出力コネクタ82cを介してプローブ85cに伝達される。高周波エネルギーは腹膜を介して対極板64に流れ込み、そのエネルギーは高周波出力用ジェネレータ65に戻る。腹膜部分を通過する高周波エネルギーにより、腹膜が切開される。

出力が低くても良い場合は、フットスイッチ77を術者は操作する。フットスイッチ77の信号は、超音波出力用ジェネレータ75に伝達され、超音波エネルギーが出力切替ユニット74の図示しない超音波入力コネクタに入力される。ポートc選択スイッチ78cが選択されているので、超音波入力コネクタに入力された超音波エネルギーは、超音波出力コネクタ81cを介してプローブ85cに伝達され、腹膜が切開される。

即ち、術者は、フック型ハンドピース69の出力をフットスイッチ77及び76を踏みかえる事でその切開出力を切り替える事が出来る。更に、手術が進行し、体内の血管を処理する場合、術者はハンドスイッチ79のポートa選択スイッチ78aを操作し、出力切替ユニット74のエネルギー出力をポートaに設定する。

この場合、ポートc選択表示83cは、消灯し、ポートa選択表示83aが点灯する。術者は、はさみ型ハンドピース67のハンドル部87aを操作し、把持部88aに血管を挟み込む。ここで、術者がフットスイッチ77を踏むことで、フットスイッチ77の信号が超音波出力用ジェネレータ75に伝達され、超音波

エネルギーが出力切替ユニット 7 4 の図示しない超音波入力コネクタに入力される。

出力ポート a に選択されているので、超音波入力コネクタに入力された超音波エネルギーが超音波出力コネクタ 8 1 a を介してはさみ型ハンドピース 6 7 の把持部 8 8 a に伝達される。従って、把持部 8 8 a に挟まれた血管を凝固しながら切断する事が出来る。

また、この処置において、他の組織を切開する必要が生じた場合、術者は、切開すべき組織を組織にはさみ型ハンドピース 6 7 の先端を押し当てながらフットスイッチ 7 6 を操作する。これによって、高周波出力用ジェネレータ 7 5 から高周波エネルギーがはさみ型ハンドピース 6 7 の把持部 8 8 a に伝達され、把持部 8 8 a に接触していた組織を切開する事も可能である。

更に、術者が、悪性組織に到達し、この組織を取り去る場合は、ハンドスイッチ 7 9 のポート b 選択スイッチ 7 8 b を操作する事により、出力切替ユニット 7 4 のエネルギー出力をポート b に設定する。この場合、術者が悪性組織に棒状ハンドピース 6 8 の先端を押し当ててフットスイッチ 7 7 を踏む事により、超音波出力用ジェネレータ 7 5 から超音波エネルギーがプローブ 8 5 b に伝達され、悪性組織が破壊されて乳化する。

プローブ 8 5 b には、吸引チューブ 8 9 及び吸引装置 9 0 が取り付けられているので、乳化された悪性組織は吸引チューブ 8 9 を介して吸引装置 9 0 に吸引され、術部から除去される。この際に、周辺組織から出血をきたした場合、術者は、プローブ 8 5 b の先端を出血部に当てがい、フットスイッチ 7 6 を踏む事により、プローブ 8 5 b に高周波エネルギーが伝達され、出血部の止血がなされる。

本実施例は以下の効果を有する。

本実施例においては、1 回の手術で様々な処置を行う場合、最適なプローブの形状を容易に選択して使用する事が可能なので、手術時間の短縮に大きな効果がある。

#### (第 4 実施例)

次に本発明の第 4 実施例を図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明する。なお、第 3 の実施例と同じ部分は同じ番号を付し、その説明を省略する。



図 1 2 に示すように出力切替ユニット本体 9 1 には、(第 1 の) 増設ユニット 9 2 或いは更にこの増設ユニット 9 2 に (第 2 の) 増設ユニット 9 3 を着脱自在に接続できるようになっている (図 1 2 及び図 1 3 では出力切替ユニット本体 9 1 に増設ユニット 9 2 が接続された状態で示している)。

出力切替ユニット本体 9 1 はポート a 超音波出力コネクタ 9 4 a、ポート a 高周波出力コネクタ 9 5 a、ポート a 選択スイッチ 9 6 a、ポート b 超音波出力コネクタ 9 4 b、ポート b 高周波出力コネクタ 9 5 b、ポート b 選択スイッチ 9 6 b を操作パネルに有している。

図 1 3 に示すように出力切替ユニット本体 9 1 の右側面には、超音波接続プラグ 1 1 1、高周波接続プラグ 1 1 2、コントロールプラグ 1 1 0 を有している。

図 1 2 及び図 1 3 に示すように増設ユニット 9 2 は、ポート c 超音波出力コネクタ 9 4 c、ポート c 高周波出力コネクタ 9 5 c、ポート c 選択スイッチ 9 6 c をフロントパネルに有している。

また、増設ユニット 9 3 は、ポート d 超音波出力コネクタ 9 4 d、ポート d 高周波出力コネクタ 9 5 d、ポート d 選択スイッチ 9 6 d をフロントパネルに有している。

図 1 3 に示すように増設ユニット 9 2 の左側面は、超音波接続コネクタ 1 1 4、高周波接続コネクタ 1 1 5、コントロールコネクタ 1 1 3 を有している。出力切替ユニット 9 1 と増設ユニット 9 2 は、図示しない着脱機構で着脱自在に接続されるが、この際に、「超音波接続プラグ 1 1 1 と超音波接続コネクタ 1 1 4」「高周波接続プラグ 1 1 2 と高周波接続コネクタ 1 1 5」「コントロールプラグ 1 1 0 とコントロールコネクタ 1 1 3」が自動的に接続される位置に配置されている。

更に、増設ユニット 9 2 の右側面には、超音波接続プラグ 9 7、高周波接続プラグ 9 8、コントロールプラグ 9 9 が配置されており、増設ユニット 9 2 と全く同じ構成の図 1 2 に示す増設ユニット 9 3 の超音波接続コネクタ 1 0 0、高周波接続コネクタ 1 0 1 コントロールコネクタ 1 0 2 と接続が可能な構造である。

図 1 3 に示すように出力切替ユニット本体 9 1 の超音波入力コネクタ 1 0 3 には、超音波出力用ジェネレータ 7 5 が接続され、高周波入力コネクタ 1 0 4 には

、高周波出力用ジェネレータ 6 5 が接続される。

超音波入力コネクタ 1 0 3 は、ポート a 切替リレー 1 2 0 及びポート b 切替リレー 1 2 1、増設ユニット用リレー 1 2 2 に各々接続されている。また、高周波入力コネクタ 1 0 4 も同様にポート a 切替リレー 1 2 0、ポート b 切替リレー 1 2 1、増設用リレー 1 2 2 に接続されている。ポート a 切替リレー 1 2 0 は、ポート a 超音波出力コネクタ 9 4 a、ポート a 高周波出力コネクタ 9 5 a に接続されている。

ポート b 切替リレー 1 2 1 は、ポート b 超音波出力コネクタ 9 4 b、ポート b 出力コネクタ 9 5 b に接続されている。増設ユニット用リレー 1 2 2 は、超音波接続プラグ 1 1 1 及び高周波接続プラグ 1 1 2 に接続されている。出力切替ユニット本体 9 1 には、制御回路 1 0 5 が内蔵されており、制御回路 1 0 5 は制御バス 1 0 6 に接続されている。

ポート a 切替リレー 1 2 0、ポート b 切替リレー 1 2 1、増設ユニット用リレー 1 2 2 の各制御線は、制御バス 1 0 6 に接続されている。また、フロントパネルに設けられたポート a 選択スイッチ 9 6 a、ポート b 選択スイッチ 9 6 b も同様に制御バス 1 0 6 に接続されている。制御バス 1 0 6 は、コントロールプラグ 1 1 0 にも接続されている。

また、増設ユニット 9 2 のコントロールコネクタ 1 1 3 には、制御バス 1 0 7 が接続されている。増設ユニット 9 2 には、ポート c 切替用リレー 1 2 3、増設ユニット用リレー 1 2 4 が内蔵されている。超音波接続コネクタ 1 1 4 は、ポート c 切替リレー 1 2 3 及び増設ユニット用リレー 1 2 4 に接続されている。高周波接続コネクタ 1 1 5 も同様にポート c 切替リレー 1 2 3 及び増設ユニット用リレー 1 2 4 に接続されている。

リレー 1 2 3 は更に、ポート c 超音波出力コネクタ 9 4 c、ポート c 高周波出力コネクタ 9 5 c に接続されている。更に、増設ユニット用リレー 1 2 4 は、超音波接続プラグ 9 7 及び高周波接続プラグ 9 8 に接続されている。

ポート c 切替リレー 1 2 3 及び増設ユニット用リレー 1 2 4 の制御線は、制御バス 1 0 7 に接続されている。制御バス 1 0 7 には、更に、ポート c 選択スイッチ 9 6 c 及びコントロールプラグ 9 9 が接続されている。

次に本実施例の作用を説明する。

第3実施例と同様に3本のハンドピースを使用する場合、出力切替ユニット91に増設ユニット92を接続する。これによって、超音波接続プラグ111は超音波接続コネクタ114に接続され、高周波接続プラグ112は高周波接続コネクタ115に接続され、コントロールプラグ110はコントロールコネクタ113に接続される。

コントロールプラグ110とコントロールコネクタ113が接続されると、その情報が制御回路105に伝達され、制御回路105は増設ユニット用リレー122をオンする。一方、コントロールプラグ99には、何も接続されていない状態なので、制御回路105は増設ユニット用リレー124をオフの状態を保つ。

ポートaには、はさみ型ハンドピース67、ポートbには、棒状ハンドピース68、ポートcには、フック型ハンドピース69が接続されるようにする。

術者がはさみ型ハンドピース67で血管の処理を行う場合は、出力切替ユニット91のポートa選択スイッチ96aを操作する。このポートa選択スイッチ96aの信号は制御回路105に伝達され、制御回路105はポートa切替リレー120をオンにする。これによって、ポートaに接続されたはさみ型ハンドピース67に超音波出力及び高周波出力の伝達が可能となる。

次に、術者が棒状ハンドピース68で悪性組織の除去を行う場合は、出力切替ユニット91のポートb選択スイッチ96bを操作する。このポートb選択スイッチ96bの信号は制御回路105に伝達され、制御回路105はポートa切替リレー120をオフし、ポートb切替リレー121をオンする。これによって、ポートbに接続された棒状ハンドピース68に超音波出力及び高周波出力が伝達可能となる。ポートcを選択する場合も同様である。

術者が2種類のハンドピースしか使用する予定がない場合、増設ユニット92を出力切替ユニット91から取り外す。コントロールプラグ110とコントロールコネクタ113の接続が取り離されると、制御回路105は増設ユニット用リレー122をオフする。従って、術者は、ポートaとポートbに任意のハンドピースを装着して手術を行う。

増設ユニット92に複数個の増設も可能であり、この場合の作用は、増設ユニ

ット92の増設の場合と殆ど同様であるため、その説明を省略する。

本実施例は以下の効果を有する。

本実施例によれば、ハンドピースを接続する出力切替ユニットのポート数を任意に設定する事が可能なため、限られた手術スペースにおいても適切な配置を行う事が可能である。

つまり第3及び第4実施例によれば、複数のハンドピースを手術中に術部から引き抜く事なくエネルギー出力を選択的に目的のハンドピースに供給する事が出来るため、手術の効率を非常に高める事が可能である。

#### (第5実施例)

次に本発明の第5実施例を図14ないし図16を参照して説明する。本実施例の目的は処置部から目をそらすことなく、複数種類のハンドピースを容易かつ確実に選択して切り換え使用ができる内視鏡下の外科手術システムを提供することである。その背景は以下のとおりである。

特開平2000-271135において、超音波処置用ハンドピースと超音波手術装置の間に、コネクタ拡張ユニットを接続することで、1台の装置（超音波手術装置）からでる超音波出力を、複数のハンドピースに選択的に、切替える手段が開示されている。

上記構成により、手術する場合において、複数のハンドピースを使用するときに、使用するハンドピースを変えるたびに、超音波手術装置とハンドピースとを付け替える必要はなく、コネクタ拡張ユニットで、使用するハンドピースを切替えることで可能となった。

また、その切替手段は、コネクタ拡張ユニットに付設されている選択スイッチ、または、ハンドスイッチにより切替えることができる。

しかし、特開平2000-271135においては、選択されたハンドピースがどれであるかは、実際に出力してみることによって確認することしかできなかった。

また、選択したスイッチとハンドピースが対応しているか否かを確認する手段は、ハンドピースと超音波手術装置を接続するケーブルが実際に結ばれているか否か、確認する必要があった。

このため、ハンドピースを使用する術者は、処置する生体組織から、ハンドピースを切り替える都度、術者の視線を組織から装置に移さなければならなかった。本実施例は上記の欠点を解消することを目的とする。

本実施例は第1実施例と類似しているので、第1実施例と同じ構成要素には同じ番号を付し、その説明を省略する。

本実施例の外科手術システム1Bは、図1のシステム1において、装置本体2の代わりに一部、機能を追加した装置本体2Bと、さらに内視鏡装置129を備えた構成になっている。

つまり、この内視鏡装置129は、内視鏡検査する光学式内視鏡（スコープと略記）130と、このスコープ130に装着され、内視鏡画像を得る撮像素子を内蔵したカメラヘッド131と、スコープ130にライトガイドケーブル132を介して照明光を供給する光源装置133と、カメラヘッド131と信号ケーブル134を介して接続され、撮像素子に対する信号処理を行い映像信号を生成するカメラコントロールユニット（CCUと略記）135と、CCU135と接続され、内視鏡画像を表示するモニタ136とから構成され、CCU135は装置本体2Bと通信ケーブル137により接続されている。

図15は内視鏡装置129における主にCCU135と装置本体2Bの一部の構成を示す。

光源装置133は光源ランプ138を内蔵し、その照明光は集光されてライトガイドケーブル132を介して伝送され、さらにスコープ130内の挿入部139内を挿通されたライトガイド140を経てその先端面から出射される。

照明された患部等の被写体は対物レンズ141により結像され、その光学像はリレーレンズ系142を経て後方側に伝送される。そして、接眼部143に装着されたカメラヘッド131に内蔵された撮像素子144に結像される。

この撮像素子144により光電変換された信号は信号ケーブル134を経てCCU135内のアナログ処理回路148に入力され、増幅、色分離等のアナログ処理された後、A/D変換回路149によりデジタル信号に変換される。

更に、デジタル処理回路150によりホワイトバランス処理等の処理を施され、キャラクタ重畳回路151に入力される。キャラクタ重畳回路151から出力

されたデジタル映像信号は、D/A変換回路152を通り、ポストプロセス回路153を通して標準的なビデオ信号に変換されてモニタ136に出力される。

また、CCU135内にはCPU154が設けてあり、CCU135内の例えばデジタル処理回路150等を制御を行えるようにしている。

また、CPU154にはキャラクタ発生回路155が設けてあり、CPU154の制御信号に応じたキャラクタを発生して、キャラクタ重畳回路151に出力する。

また、このCPU154はコネクタ156に一端が接続された通信ケーブル137により、装置本体2に設けたコネクタ157を介して制御回路26を構成するCPU26Aと接続され、情報を送受することができる。

また、装置本体2Bは図2に示す装置本体2において、さらに各ハンドピース31等に設けた種類識別用抵抗 $R_i$ （図15ではコネクタ9Aにはハンドピース3Aが接続されているので、その抵抗は $R_a$ ）の抵抗値を検出してその種別を検出する抵抗検出（種類識別）回路161が設けてある。

この抵抗検出回路161の3つの入力端にはコネクタ9A～9Cの接点を介してコネクタ81の接点に接続した種類識別用抵抗 $R_i$ と接続されるようになっている。つまり、抵抗検出回路161はコネクタ9A、9B、9Cにそれぞれ接続されるハンドピース31の種類に対応して抵抗値を検知する。

この抵抗検出回路161で検出された抵抗値はCPU26Aに入力され、CPU26Aは予め識別用情報を書き込んだルックアップテーブル（LUT）162からの情報を参照して検出された抵抗値がどの種類に属するかを識別する。なお、抵抗値を検出する代わりに基準の電圧を既知の抵抗値と種類識別用抵抗 $R_i$ とで分圧し、その分圧した電圧の値により種類を識別しても良い。

図15の場合には、コネクタ9A（ポートA）にはシーザス型の種類のハンドピース3Aが接続されていることを識別する。CPU26Aは識別したハンドピース種類情報と、そのハンドピースが接続されたポート番号の情報をCPU26A内のレジスタ等に記憶する。

また、装置本体2Bの選択スイッチ101、或いはリモートスイッチ5により、使用しようとするハンドピース31の選択指示がされると、そのハンドピース

3 I が接続されたポート I の情報が制御回路 2 6 の CPU 2 6 A に入力される。

このようにハンドピース 3 I の選択指示がされると、CPU 2 6 A はレジスタ等に記憶していた、ハンドピース 3 I の種類を示すハンドピース種類情報及びポート番号の情報を CPU 1 5 4 に送り、図 1 6 に示すようにモニタ 1 3 6 の表示面にハンドピース種類情報及びポート番号を表示できるようにしている。

また、選択スイッチ 1 0 I 等による選択指示の代わりに使用しようとするハンドピース 3 I を術者が保持すると、そのハンドピース 3 I が接続されたポート I の情報がセンサ回路 2 4 I により検出されて制御回路 2 6 の CPU 2 6 A に送られる。

この場合にも、CPU 2 6 A はハンドピース種類情報及びポート番号の情報を CPU 1 5 4 に送り、モニタ 1 3 6 の表示面にハンドピース種類情報及びポート番号を表示する。

なお、第 1 の実施例で説明したように、ハンドピース 3 I を保持した場合には、切替スイッチ 2 2 は選択回路 2 5 を介して選択されたポート I に駆動信号を出力できる状態に接点 i が切り換えられる。

このように本実施例は、ハンドピース 3 I が選択或いは保持された場合、第 1 の実施例で説明したようにそのハンドピース 3 I が接続されたポート I に駆動信号を出力できるように出力ラインの切替を行うが、さらにそのハンドピース 3 I の種類とポート I の情報をモニタ 1 3 6 に表示する。

そして、術者は内視鏡画像を観察しながら、目を装置本体 2 B 側に移動して選択されたハンドピース等を確認しなくても、選択或いは保持したハンドピース 3 I の種類をモニタ 1 3 6 画面で確認できるようにしている。つまり、この場合、複数の種類のハンドピースを使用する場合にも、選択或いは保持したハンドピースを、目を移すことなく、確実に確認でき、操作性を向上している。

以下、本実施例の主要な作用を簡単に説明する。

内視鏡観察の下で外科手術を行う場合、図 1 4 に示すように内視鏡装置 1 2 9 を準備すると共に、CCU 1 3 5 の通信ケーブル 1 3 7 を装置本体 2 B に接続する。

また装置本体 2 B にはその外科手術で使用しようとする複数、或いは単数のハ

ンドピースを接続する。

例えば図 15 に示すようにシーザス型ハンドピース 3 A を装置本体 2 B のポート A (コネクタ 9 A) に接続すると、コネクタ 8 A に設けた種類識別用抵抗  $R_a$  の抵抗値が抵抗検出回路 161 により検知され、CPU 26 A に送られる。CPU 26 A は LUT 162 に書き込まれている識別用情報を参照することにより、ポート A にはシーザス型のハンドピース 3 A が接続されていることを識別し、その内部のレジスタ等に記憶する。

また、コネクタ 9 B にフック型ハンドピース 3 B が接続されると、ポート B にはフック型ハンドピース 3 B が接続されていることを識別し、その情報を記憶する。

そして、スコープ 130、ハンドピース 3 A 等を患者の腹部内に図示しないトラカールを介して挿入し、患部を観察する。患部の内視鏡画像はモニタ 136 の表示面に表示され、術者はこの内視鏡画像を観察し、例えばシーザス型のハンドピース 3 A を手術に使用しようとして保持すると、第 1 実施例で説明したようにその保持状態に対応した検出信号がセンサ回路 24 A に入力される。

このセンサ回路 24 A は上記検出信号に基づいてハンドピース 3 A が保持された選択信号を選択回路 25 に送り、選択回路 25 は複数のセンサ回路 24 A、24 B、24 C におけるセンサ回路 24 A から選択信号が入力されたことを判別する。

その結果、選択回路 25 は切替スイッチ 22 に切替制御信号を送って発振回路 21 の出力ラインを保持されたハンドピース 3 A が接続されているコネクタ 9 A に接続するようにする。選択回路 25 で選択された結果は、制御回路 26 の CPU 26 A に伝えられ、操作表示パネル 6 に表示されるし、スピーカ 12 で告知することも行われる。

また、選択回路 25 で選択された結果が CPU 26 A に入力されると、この CPU 26 A は通信ケーブル 137 を介して CCU 135 側の CPU 154 に選択されたハンドピース種類情報とポート番号の情報を送る。

CPU 154 は送られた情報に対応する文字情報をキャラクタ発生回路 155 で発生させ、その文字情報をキャラクタ重畳回路 151 に出力し、内視鏡画像に



文字情報を重畳する。内視鏡画像に文字情報が重畳された映像信号はモニタ 136 に出力され、モニタ 136 の表示面には図 16 に示すように内視鏡画像と共に、保持されたハンドピース種類情報及びポート番号の情報が表示される。

図 16 では例えばハンドピース種類情報として H P - 1、ポート番号としてポート A が表示される。

従って、術者はモニタ 136 に表示される内視鏡画像を観察する状態のまま、目を移動させることなく、保持されたハンドピース 3 A の種類、及びその出力ポートを確認することができる。

そして、この確認の後、フットスイッチ 4 を踏んで ON することにより、選択されたハンドピース 3 A の先端から超音波が出力され、切開等の処置を行うことができる。

また、シーザス型ハンドピース 3 A での処置をしてその保持を止め、フック型ハンドピース 3 B を保持すると、このハンドピース 3 B に出力ラインが切り換えられ、またモニタ 136 にはそのハンドピース種類情報（例えば H P - 2）とポート番号（ポート B）が表示されることになる。

トラカール型ハンドピース 3 C が保持された場合にも、同じような表示等が行われる。

なお、ハンドピース 3 A を保持するのではなく、操作パネル 7 にある選択スイッチ 101 を操作したり、或いはリモートスイッチ 5 にある選択スイッチ 191 を操作した場合には、切替スイッチ 22 の切り替えは選択回路 25 によって行われるが、この場合にもモニタ 136 には選択されたハンドピース種類情報とポート番号とが表示される。

本実施例によれば、内視鏡画像を観察しながら超音波処置具で外科手術を行うような場合、各ポートに接続された超音波処置具の種類が識別されて内視鏡画像を表示するモニタ画面に同時に表示されるので、観察方向の視線を移すことなく、各ポートに接続された超音波処置具の種別を確認でき、手術がし易い環境を提供できる。

また、本実施例では、使用しようとするハンドピースを保持するだけで、そのハンドピースで処置可能な状態に選択設定できることから、ハンドスイッチを使

用して選択するよりも、容易に、処置組織からも視線を外すことなく、治療が可能となる。

また、術者が自ら、清潔域でハンドピースを選択できる効果もある。

なお、上記の構成では、２種類の文字情報が表示できるようになっているが、これは最低限、１つでもよい。

もっとも、２つの情報を表示することにより、同一種類のハンドピースを２本使用したいときなど、ポート番号が表示されると、どちらのハンドピースが選択されているか確認するのに役立つ。

#### (第６実施例)

次に本発明の第６実施例を図１７及び図１８を参照して説明する。図１７に示す第６実施例の（内視鏡下の）高周波／超音波の外科手術システム１６１は図１０の第３の実施例の高周波／超音波の外科手術システム６１と類似している。

この高周波／超音波の外科手術システム１６１では、手術台１６２の上に横たわっている患者１６３に対し、対極板１６４が敷かれている。

対極板１６４は、ケーブルにより高周波出力用ジェネレータ１６５に接続されている。患者１６３の腹部には、硬性内視鏡１６６、はさみ型ハンドピース１６７Ａ、棒状ハンドピース１６７Ｂ、フック型ハンドピース１６７Ｃが図示しないシースを介して挿入されている。

はさみ型ハンドピース１６７Ａ、棒状ハンドピース１６７Ｂ、フック型ハンドピース１６７Ｃは図１１Ａ、図１１Ｂ、図１１Ｃで説明したものとほぼ同様の構造であり、超音波による処置と、高周波電気信号による処置とを行える。また、本実施例では、さらに後述する保持検出センサ１８５ａ、１８５ｂ、１８５ｃがそれぞれ設けてある。

硬性内視鏡１６６の後端には、撮像素子を内蔵したＴＶカメラヘッド１７１が取り付けられ、ＴＶカメラ１７１は、ＣＣＵ１７２に接続され、撮像素子に対する信号処理を行うようにしている。そして、ＣＣＵ１７２で生成した標準的な映像信号をＴＶモニタ１７３に出力し、撮像素子で撮像した内視鏡画像をＴＶモニタ１７３の表示面に表示できるようにしている。

はさみ型ハンドピース１６７Ａ、棒状ハンドピース１６７Ｂ、フック型ハンドピ

ース167Cは出力切替を行う出力切替ユニット174を介して高周波出力用ジェネレータ165及び超音波出力用ジェネレータ175に接続されている。

高周波出力用ジェネレータ165及び超音波出力用ジェネレータ175はそれぞれフットスイッチ176、177に接続され、高周波及び超音波の出力のON/OFFを行えるようになっている。

また、出力切替ユニット174は、例えば3つのポートa, b, cを有し、ポートa, b, cの選択を行うポート選択スイッチ178a, 178b, 178cをもつリモートスイッチ179が接続されている。

上記3つのポートa, b, cはそれぞれ超音波用ポート181a, 181b, 181cと、高周波用ポート182a, 182b, 182cとから構成される。そして、これらのポートにはそれぞれハンドピース167A、167B、167Cが接続されている。

具体的には、はさみ型ハンドピース167Aの超音波コネクタは、出力切替ユニット174の超音波出力コネクタ181aに接続されており、Aコード（アクティブコード）は、高周波出力コネクタ182aに接続されている。

棒状ハンドピース167Bの超音波コネクタは、出力切替ユニット174の超音波出力コネクタ181bに接続されており、Aコードは高周波出力コネクタ182bに接続されている。フック型ハンドピース167Cの超音波コネクタは、出力切替ユニット174の超音波出力コネクタ181cに接続されており、Aコードは、高周波出力コネクタ182cに接続されている。

出力切替ユニット174は保持検出装置186からの信号により、ジェネレータ165或いは175の駆動出力ラインをハンドピース167Iが接続されたポートiに切り替える。

また、出力切替ユニット174には、ポートa, b, cの選択状態をそれぞれ表示する選択表示部183a, 183b, 183cが設けられている。

また、本実施例では、ハンドピース167A、167B、167Cには保持状態を検出（或いは認識）する保持検出センサ185a, 185b, 185cがそれぞれ設けてある。

具体的には、はさみ型ハンドピース167Aには操作ハンドル部分にセンサ1

85aが、棒状ハンドピース167Bとフック型ハンドピース167Cには術者が保持する把持部の外周面にそれぞれセンサ185b、185cが設けてある。

各センサ185a~185cの出力は保持検出装置186に入力され、保持検出装置186は保持されたことが検出されたハンドピースを選択する信号を出力切替ユニット174に伝達する。そして、保持されたハンドピースを使用可能な状態にする。

また、出力切替ユニット174は通信ケーブルにより、CCU172内のCPU187と接続され、出力切替ユニット174はCPU187に保持検出装置186で保持されたハンドピース167Iのポートiの情報をCPU187に伝達する。CPU187はCCU172のキャラクタ発生手段などを制御し、モニタ173に表示される内視鏡画像に重畳して選択使用されたポートiを表示するようにしている。

上述のようにハンドピース167A~167Cは図11A~Cで説明したものとほぼ同様の構造であるが、例えば、はさみ型ハンドピース167Aの概略の構造は図18に示すようになっている。

操作ハンドル189が突出するように設けられた操作部190内には、超音波振動する超音波振動子191が収納され、この超音波振動子191には超音波駆動ライン192を介して超音波駆動信号が印加される。そして、超音波振動子191の超音波振動は超音波伝達ロッド193を介してその先端の処置部194の固定刃194aを振動する。

処置部194の可動刃は操作ハンドル189を把持して開閉する操作を行うことにより、その操作が操作ワイヤ195を介して先端側に伝達され、支点を中心に可動刃が回転する。そして、固定刃194aと可動刃で把持された組織に超音波を印加して切除等を行うことができるようにしている。

また、超音波伝達ロッド193は高周波出力ライン196と電氣的に接続され、超音波伝達ロッド193に高周波電流を印加できるようにしている。そして、固定刃194aを経て組織に対して高周波処置を行えるようにしている。

また、操作ハンドル189にはセンサ185aが取り付けられており、このセンサ185aはセンサライン197を介して保持検出装置186と接続されてい

る。

その他の構成は第3実施例で説明したのも及び第5実施例で説明したものと同様の構成である。

本実施例は第3実施例において、さらに保持されたハンドピース1671のポートiをモニタ173に表示できるようにしていることが特徴となっている。

次に本実施例の作用を簡単に説明する。

図17に示すように各装置を接続する。そして、術者は、患者163の体内に硬性内視鏡166、はさみ型ハンドピース167A、棒状ハンドピース167B、フック型ハンドピース167Cを挿入した状態で、各ハンドピースの先端を硬性内視鏡166で観察できるようにする。即ち、硬性内視鏡166で観察される画像は、TVカメラヘッド171で撮像され、CCU172で標準化された映像信号に変換され、TVモニタ173の表示面にその画像が表示される。

術者は、TVモニタ173の画像を見ながら、各ハンドピース167A~167Cから例えばはさみ型ハンドピース167Aを術部の所望の位置へ移動しようとしてこのはさみ型ハンドピース167Aを把持（保持）する。

すると、その把持によりセンサ185aの出力状態が変化し、保持検出装置186は、はさみ型ハンドピース167Aのセンサ185aが把持されたことを検出する。そして、対応する検出信号を出力切替ユニット174に出力する。

そして、出力切替ユニット174は、はさみ型ハンドピース167Aが接続されたポートaにジュネレータ165及び175の駆動出力ラインが導通する状態に設定すると共に、選択表示部183aが点灯してポートaが選択された状態であることを表示する。

従って、この状態でフットスイッチ176或いは177を操作した場合には、ジュネレータ165或いは175の駆動出力をポートaに接続されたハンドピース167Aに出力できる。

また、保持検出装置186で検知した信号は出力切替ユニット174を介してCCU172のCPU187に送られる。このCPU187は検知されたポートaの文字情報を発生させて、モニタ173にそのポートaを図17に示すように表示する。

従って、術者は内視鏡画像を観察する状態で、目を出力切替ユニット１７４側に移動してポートaが選択されていることを確認しなくても、ハンドピース１６７Ａが接続されたポートaが選択されていることを確認できる。

他のハンドピース１６７Ｂ或いは１６７Ｃを把持した場合にも同様の動作となる。

また、上述の説明では把持した場合で説明したが、リモートスイッチ１７９を操作しても良い。例えばポート選択スイッチ１７８aを押すと、ハンドピース１６７Ａを把持した場合と同様に出力ラインの切り替え、そのポートaの表示等が行われる。

従って、本実施例は第３実施例の効果の他に、複数のハンドピース１６７Ａ～１６７Ｃの中から術者が使用する１つを、リモートスイッチ１７９の操作、あるいは保持検出装置１８６による認識、によって選択でき、選択した結果はＣＣＵ１７２に送られ、ＴＶモニタ１７３の画面上で内視鏡画像にスーパインポーズでそのポートの情報が表示されるので、術者は使用しようとするハンドピースの認識を、内視鏡画像の観察状態から目を移動させることなくできる。

#### （第７実施例）

次に本発明の第７実施例を図１９ないし図２３を参照して説明する。

本実施例では、複数の（手術用器具としての）ハンドピースを同時に接続自在に取り付けて外付けハンドスイッチまたは内蔵型ハンドスイッチの押下操作により用いるハンドピースを選択し、その選択されたハンドピース及び動作状態をモニタ上に表示する構成にしている。

図１９に示すように、本発明の第７実施例の超音波手術システム２５１は、駆動信号を発生する後述の駆動手段を内蔵した装置本体２５２と、この装置本体２５２に設けた駆動手段からの駆動信号が供給される拡張ユニット２５３と、この拡張ユニット２５３に設けた出力ポート（出力端）２５４a、２５４b、２５４cに着脱自在に接続されるシザース型ハンドピース２０３Ａ、フック型ハンドピース２０３Ｃ、及びトラカール型ハンドピース２０３Ｄと、これらハンドピースの操作部側部に着脱自在に取り付け可能な外付けハンドスイッチ２５５と、この外付けハンドスイッチ２５５と選択的に押下操作されるフットスイッチ２５６と

、前記拡張ユニット２５３に着脱自在に取り付け可能で、前記出力ポート２５４ a、２５４ b、２５４ cを遠隔的に選択するリモートスイッチ２５７と、内視鏡検査する光学式内視鏡（スコープと略記）３００と、このスコープ３００に装着され、内視鏡画像を得る撮像素子を内蔵したカメラヘッド３０１と、スコープ３００にライトガイド３０２を介して照明光を供給する光源装置３０３と、カメラヘッド３０１と信号ケーブル３０４を介して接続され、撮像素子に対する信号処理を行い映像信号を生成するカメラコントロールユニット（CCUと略記）３０５と、CCU３０５と接続され、内視鏡画像を表示するモニタ３０６とから主に構成されている。

尚、前記シザース型ハンドピース２０３ A、フック型ハンドピース２０３ C及びトラカール型ハンドピース２０３ Dは、それぞれハンドピースプラグ２１４ a、２１４ c、２１４ dを前記出力ポート２５４ a、２５４ b、２５４ cに接続して選択的にどれか一つのハンドピースを使えるようになっている。

また、図２１に示した内蔵型ハンドスイッチ２２０を内蔵したシザース型ハンドピース２０３ Bのハンドピースプラグ２１４ bを前記拡張ユニット２５３に着脱自在に接続しても対応できるようにしている。このハンドピース２０３ Bは細長のシース２１１ bと、このシース２１１ bの基端部に連結された手元側の操作部２１２ bと、このシース２１１ bの先端部に配設された処置部２１３ bとを有する。

また、処置部２１３ bには、シース２１１ bの先端部に回動自在に支持された把持部２１６ bが設けられていて、シース２１１ b内に挿通されたプローブ２１５ bの先端部に対して接近、離間が可能となっている。また、操作部２１２ bには、固定ハンドル２１７ bと可動ハンドル２１８ bとが設けられていて、固定ハンドル２１７ bに対して可動ハンドル２１８ bを開閉する動作をすることにより、処置部２１３ bの把持部２１６ bをプローブ２１５ bの先端部に対して接近、或いは離間させることができるようになっている。なお、図１９のシザース型ハンドピース２０３ Aも同様の構成である。

図１９に示すように前記装置本体２５２のフロントパネル２６１には、電源スイッチ２６２と、動作状態を示す表示パネル２６３と、前記外付けハンドスイッ

チ 2 5 5 を着脱自在に接続可能なハンドスイッチコネクタ 2 6 4 とが設けられている。

尚、前記装置本体 2 5 2 のリアパネル（図 1 9 では示さず）には、図 2 0 に示すように前記フットスイッチ 2 5 6 のフットスイッチプラグ 2 5 6 a を着脱自在に接続可能なフットスイッチコネクタ 2 5 6 b が設けられている。

また、前記装置本体 2 5 2 の出力ポート 2 5 2 a は、接続コード 2 6 5 によって前記拡張ユニット 2 5 3 の入力ポート 2 5 3 a と接続されるようになっていて、装置本体 2 5 2 に設けられた駆動手段からの駆動信号を出力ポート 2 5 2 a、接続コード 2 6 5、入力ポート 2 5 3 を介して供給するようになっている。

前記拡張ユニット 2 5 3 には、前記装置本体 2 5 2 のハンドスイッチコネクタ 2 6 3 と同様の機能を有し、前記外付けハンドスイッチ 2 5 5 のコネクタ 2 5 5 a を着脱自在に接続可能なコネクタ 2 7 1、2 7 2、2 7 3 と、前記出力ポート 2 5 4 a、2 5 4 b、2 5 4 c の内、一つのポートを手動で選択可能な選択スイッチ 2 7 4、2 7 5、2 7 6 と、前記リモートスイッチ 2 5 7 のリモートスイッチプラグ 2 5 7 a が着脱自在に接続可能なリモートスイッチコネクタ 2 7 8 とが設けられている。

また、図 2 0 に示すように装置本体 2 5 2 のリアパネルには、（後述する制御回路 2 8 3 を介して出力される）出力端ステータス信号を出力するためのコネクタ 3 1 6 が設けられており、接続コード 3 1 7 を介して C C U 3 0 5 側に出力端ステータス信号が伝達されることにより、モニタ 3 0 6 には実際に選択された出力端の動作状態を表示するようにしている。これにより、術者は実際にどのハンドピースが選択されてその動作状態を視覚的に分かるようにしている。

C C U 3 0 5 は、カメラヘッド 3 0 1 に設けられた電荷結合素子（C C D と略記） 3 0 7 によって撮像された信号から映像信号を生成してモニタ 3 0 6 に内視鏡画像を表示するように構成されており、さらに接続コード 3 1 7 を介して出力端ステータス信号が入力された場合は、モニタ 3 0 6 に表示される内視鏡画像と共に、選択されたハンドピースの動作状態を表示するように構成されている。

本実施例では、前記外付けハンドスイッチ 2 5 5 またはリモートスイッチ 2 5 7 の操作信号に基づき、前記拡張ユニット 2 5 3 に設けた選択手段で選択した前



記拡張ユニット 253 の出力ポート 254 a、254 b、254 c に対し、前記装置本体 252 に設けた駆動手段からの駆動信号の出力（オン・オフ）を選択的に切り替える出力切り替え手段を設けるように構成している。

次に、図 20 を用いて本実施例の超音波手術システム 251 の回路構成を説明する。

前記装置本体 252 の回路構成は、駆動回路 281 と SW 検知回路 282 と表示パネル 263 及び制御回路 283 とから主に構成される。

前記拡張ユニット 253 の回路構成は、この拡張ユニット 253 の出力ポート 254 a、254 b、254 c を切り替えて信号線を繋ぐリレー 285 と前記内蔵型ハンドスイッチ 220、外付けハンドスイッチ 255 またはリモートスイッチ 257 の操作信号に基づき、前記リレー 285 の切り替えを制御する制御回路 286 とで主に構成される。

前記制御回路 286 は、図示しないが、ラッチまたはメモリを有し、出力ポートが一旦選択された場合には、再度選択されるまでその選択された出力ポートを記憶しているようになっている。尚、図中では、前記拡張ユニット 253 に前記シザース型ハンドピース 203 A と、内蔵型ハンドスイッチ 220 を有した前記シザース型ハンドピース 203 B と、外付けハンドスイッチ 255 と、リモートスイッチ 257 とが接続されている。

これら内蔵型ハンドスイッチ 220、外付けハンドスイッチ 255、リモートスイッチ 257 は、押下の操作される事により、前記出力ポート 254 a、254 b、254 c の内、いずれかの出力ポートを選択出来るようになっていて、これらの押下の操作による操作信号が前記拡張コネクタ 253 の前記制御回路 286 に入力されると、この制御回路 286 が前記リレー 285 を制御して選択された出力ポートに切り替えるとともに、装置本体 252 の SW 検知回路 282 に伝達するようになっている。

また、これら内蔵型ハンドスイッチ 220 または外付けハンドスイッチ 255 等のハンドスイッチは、選択したハンドピースのみを使用可能とし、同じスイッチが出力オン・オフの機能と選択の機能との二つの機能を持つ事になり、煩雑である。そこで、ハンドスイッチの A 及び B スwitch を同時に押下操作する事で出

カポートを選択する信号として、別々に押された場合は駆動信号の出力（オン・オフ）を行う操作信号となるように構成している。

更に、具体的には、前記内蔵型ハンドスイッチ 220 または外付けハンドスイッチ 255 の A 及び B スイッチを同時に押下の操作する事で出力ポート 254 a、254 b、254 c のどれかを選択する信号として認識され、別々に押された場合は、それが既に選択されている出力ポートに対応したスイッチであれば駆動信号の出力（オン・オフ）を行う操作信号として伝達する構成にしている。

そして、出力ポート 254 a、254 b、254 c のどれかが選択された場合には、制御回路 286 の制御にて（さらに SW 検知回路 282、制御回路 283 を介して）どの出力ポートが選択されたのかを表示パネル 263 に表示すると同時に、出力端ステータス信号を出力コネクタ 316 から CCU305 へ伝達する。

CCU305 にはカメラヘッド 301 と信号ケーブル 304 を介して接続されており、カメラヘッド 301 内には、CCD307 が配置されており、CCD307 の撮像面に結像された被写体像を光電変換する。

スコープ 300 は、例えば外科分野において、手術の際に用いられる腹腔鏡などの硬性内視鏡で、スコープ 300 をライトガイド 302 を介して光源装置 303 に接続する事で、光源装置 303 から供給される照明光がライトガイド 302 及びスコープ 300 の内部を挿通された図示しないライトガイドにより、スコープ 300 の先端から被写体に照射されるようになっている。

照射された被写体の反射光は、スコープ 300 により結像され、被写体像がスコープ 300 を通してカメラヘッド 301 内の CCD307 に結像され、光電変換して撮像される。

カメラヘッド 301 内の CCD307 からの出力信号は、CCU305 に伝送され、CCU305 内で各種信号処理が行われるようになっている。CCU305 内では、CCD307 からの出力信号がアナログ処理回路 308 に入力され、A/D 変換回路 309 によりデジタル信号に変換される。

更に、デジタル処理回路 310 によりホワイトバランス処理等の処理を施され、キャラクタ重畳回路 311 に入力される。キャラクタ重畳回路 311 から出力

されたデジタル映像信号は、D/A変換回路312を通り、ポストプロセス回路313を通して標準的なビデオ信号に変換されてモニタ306に出力される。

また、CPU314により、CCU305は様々な制御を行えるようにしており、装置本体252の出力コネクタ316から出力された出力端ステータス信号は接続コード317によりCCU305に入力され、CPU314に伝送される。CPU314は、出力端ステータス信号を受け取ると、どの出力端が動作状態にあるかを検知し、キャラクタ発生回路315に指示を与える。CPU314から信号を受け取ったキャラクタ発生回路315は、キャラクタ情報をキャラクタ重畳回路311に伝送する。

キャラクタ重畳回路311では、デジタル映像信号にキャラクタ情報を重畳して後段の信号処理側へ映像信号を伝える。

このように構成した超音波手術システム251を、例えば内蔵型ハンドスイッチ220を有した前記シザース型ハンドピース203Bの処置部213bを生体組織の処置対象部位に当接させた状態で超音波処置を施す。そして、内蔵型ハンドスイッチ220、外付けハンドスイッチ255またはリモートスイッチ257のスイッチを押下の操作して出力ポートを選択する。これにより、モニタ306上には、選択された出力ポート及び動作状態を図22に示すように表示する。

図22ではモニタ106には例えば1番目のハンドピースに出力する出力ポート1が選択され（HP-1）、またスイッチAが選択された（SW-A）状態であることが内視鏡画像に隣接して表示されている。そして、術者は内視鏡画像が表示されるモニタ306の表示画面を観察することで、内視鏡画像と同時に選択されたハンドピースとその操作状態を知ることが容易にでき、術者にとって使い勝手が良い。

ここで、図23を用いて内蔵型ハンドスイッチ220または外付けハンドスイッチ55による出力ポートの選択処理を説明する。

例えば、内蔵型ハンドスイッチ220のスイッチA（SW-A）及びスイッチB（SW-B）を同時に押下の操作すると、その信号は拡張ユニット253の制御回路286へと入力され、スイッチA及びスイッチBを同時に押した事検知し（ステップS11）、出力ポート254aを選択する選択制御を行う（ステッ

プS 1 2)。

この選択制御では、出力ポート2 5 4 aを選択する信号として装置本体2 5 2のSW検知回路2 8 2に伝達するとともに、前記リレー2 8 5を制御して出力ポート2 5 4 aに対応して切り替える。

そして、装置本体2 5 2の制御回路2 8 3の制御によってモニタ3 0 6と前記表示パネル2 6 3に現在使用されているシザース型ハンドピース2 0 3 B及び内蔵型ハンドスイッチ2 2 0を表示する(ステップS 1 3)。

また、上記ハンドスイッチのスイッチA及びスイッチBを同時に押下操作する事なく拡張ユニット2 5 3に設けられたフロントパネル2 7 1の選択スイッチ(選択SW)2 7 4を押下の操作すると、その信号が拡張ユニット2 5 3の制御回路2 8 6へ入力され、選択スイッチ2 7 4の押下操作を検知し(ステップS 1 4)、以下同様に出力ポート2 5 4 aの選択制御(ステップS 1 2)を行い、選択した出力ポートをモニタ3 0 6に表示する。

更に、リモートスイッチ(リモートSW)2 5 7の出力ポート2 5 4 aに対応する選択スイッチを押下の操作すると、上記拡張ユニット2 5 3の選択スイッチ2 7 4と同様に選択スイッチの押下操作を検知し(ステップS 1 5)、以下同様に出力ポートの選択制御、選択した出力ポートの表示が行われる。

一方、内蔵型ハンドスイッチ2 2 0のスイッチAまたはスイッチBを個別に押下の操作すると、その信号が拡張ユニット2 5 3の制御回路2 8 6へ入力され、スイッチAまたはスイッチBを個別に押した事を検知し(ステップS 1 6またはステップS 1 7)、この押されたスイッチAまたはスイッチBが既に選択されている出力ポート2 5 4 aに対応したスイッチであるかが判断され(ステップS 1 8)、これに該当する場合にはこの押されたスイッチAまたはスイッチBの信号を装置本体2 5 2に伝達する(ステップS 1 9)。

そして、例えば出力ポート2 5 4 aが選択されると、装置本体2 5 2内の制御回路2 8 3から駆動回路2 8 1に駆動の制御信号が送られ、駆動回路2 8 1からの駆動信号がリレー2 8 5を経て選択された出力ポート2 5 4 aを介してハンドピース2 0 3 Bに伝達され、超音波処置を行う事が出来る。

また、駆動信号を出力ポート2 5 4 aを介してハンドピース2 0 3 Bに出力し

たことを制御回路283を介して表示パネル263で表示すると共に、CCU305側に伝達し、モニタ306でも表示する（例えばスイッチAでオンされた状態であることが分かるような表示）。また、スイッチBが操作されてオフにした場合には、オフにされた状態であることが分かるような表示を行う（或いはオフの場合には特に表示しないでも良い）。

この結果、手術を行っている術者が使用したいハンドピースを選択する事で、操作性が向上して手術に集中出来るし、その選択されたハンドピースとその動作状態を視覚的に把握し易い。また、内蔵型ハンドスイッチ220の操作によってハンドピースを選択する場合に、ハンドスイッチ線を増やす事なく、出力をオン・オフする機能と出力ポートを選択する機能との2つを分ける事が出来るので、操作性が良い。

更に、術者は必ずモニタ306を見ながら手技を行うので、出力ポートの切り替え結果を装置本体52の表示パネル263で見る事が出来ない位置にいてもモニタ306を見ることで、確実にハンドピースの動作状態を把握出来、使い勝手が良い状態で手術を行うことができる。

#### （第8実施例）

次に本発明の第8実施例を図24及び図25を参照して説明する。本実施例のシステムの概略構成は、第7実施例と同様であり、図24はCCUの一部を示す。

本実施例では、モニタ306上に表示されるハンドピースの形状を予め記憶しておき、それにより、モニタ306上にポインティングマーカを表示する事で、ハンドピースの動きに追従してポインティングマーカが移動するように構成している。

本実施例の超音波手術システムでは、図20に示したCCU305の一部を変更し、図24に示すような回路構成にしたCCU305'を採用している。

つまり、CCU305'はデジタル処理回路310、CPU314、デジタル映像信号から形状データを作成する為の形状検出回路320、ハンドピースの形状を予め記憶しておくメモリ321、作成された形状データとメモリ321に記憶された形状とを比較してハンドピースの形状を抽出し、位置情報を出力する比

較回路 3 2 2、ポインティングマーカをモニタ 3 0 6 上に表示する為のスーパインポーズ回路 3 2 3 等を備えた構成である。

なお、デジタル処理回路 3 1 0 の前段の回路構成は第 7 実施例と同様であり、またスーパインポーズ回路 3 2 3 の出力信号が入力される D/A 変換回路 3 1 2 以降も同様であるのでその説明を省略する。

第 7 実施例と同様に CCD 3 0 7 で撮像された信号は、CCU 3 0 5' 内で所定の処理を施されて、デジタル処理回路 3 1 0 へ伝送される。

ここで、デジタル映像信号は 2 つに分かれる。

ハンドピースの形状や位置抽出の方法については、例えば日本国特開平 8 - 1 6 4 1 4 8 号公報にも示されているが、2 つに分かれたデジタル映像信号のうち一方は形状検出回路 3 2 0 に伝送される。

形状検出回路 3 2 0 では、デジタル映像信号から物体のエッジ情報などの形状データを作成し、比較回路 3 2 2 に送る。また、メモリ 3 2 1 には、予め複数のハンドピースの形状データが記憶されており、CPU 3 1 4 からの指示によって選択されたハンドピースのハンドピース形状データをロードし、比較回路 3 2 2 に送る。

比較回路 3 2 2 では、メモリ 3 2 1 からのハンドピース形状データを基に、形状検出回路 3 2 0 より出力された形状データの中から、選択されたハンドピースの形状を抽出する。さらに、その位置情報を検出して、スーパインポーズ回路 3 2 3 に伝送する。

スーパインポーズ回路 3 2 3 では、デジタル処理回路 3 1 0 から出力されたデジタル映像信号に、比較回路 3 2 2 から出力された位置情報に基づきハンドピース先端に図 2 5 に示すようなポインティングマーカ（図 2 5 では円内に A を記したもの）をスーパインポーズして表示する。

このポインティングマーカは図 2 5 に示すように、どの出力端かを示す A、B などの記号でも良いし、青や緑のように出力端ごとに色を分けて示しても良い。

また、CPU 3 1 4 は出力端ステータス信号を受け取り、どの出力端が選択されているかをメモリ 1 2 1 に伝送している。

このようにして、モニタ 3 0 6 上では、選択されたハンドピース上にポインテ

ィングマーカがスーパインポーズして表示され、ハンドピースの動きに合わせて、ポインティングマーカがそれを追尾する。また、選択された出力端が切り換われば、ポインティングマーカも選択されたハンドピースに切り換わってスーパインポーズして表示される。

これにより、術者は複数のハンドピースの中から現在選択されているハンドピースをより直感的に確認できるようになる。その他は第7実施例と同様の作用及び効果を有する。

#### (第9実施例)

次に本発明の第9実施例を図26及び図27を参照して説明する。

本実施例では、パソコンのキーボードに滅菌カバーを被せて清潔域で操作できるようにし、使用するハンドピースを選択できるように構成している。

図26に示す超音波手術システム251'は図19の超音波手術システム251において、装置本体252に通信ケーブル330を介して、パソコン331が接続されている。また、このパソコン331のキーボード332には滅菌カバー333を被せて使用することができるようになっている。

滅菌カバー333にはハンドピース選択用キー、出力ON用キーなどの位置が印字しており、術者はこれをパソコン331のキーボード332に被せることで、所定の位置のキーを操作して、通信ケーブル330を介して制御信号を装置本体252に伝送する。

また、図27に示すように、通信ケーブル330の端部は装置本体252の接続コネクタ334に接続され、その伝送された信号は制御回路283およびSW検知回路282に伝送される。

これにより、第7の実施例に示した外付けハンドスイッチ255や、ハンドピースに内蔵されたスイッチの操作と同様な操作をキーボード332から操作可能となる。

また、キーボード332からの操作により選択されたハンドピースやその出力の情報は、パソコン331のディスプレイ335上に表示できる。

本実施例ではキーボード332の操作によったが、パソコン331のディスプレイ335上に滅菌シートを被せ、ディスプレイ335をタッチして操作できる

ようにしても良い。

なお、上述した実施例を部分的等に組み合わせて構成した実施例等も本発明に属する。



## クレーム

### 1. それぞれが所定のエネルギーを発する複数のハンドピースと、

前記複数のハンドピースを駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生装置と、

前記複数のハンドピースうちの何れかに前記駆動信号の出力先を切り替える出力切替装置と、

前記複数のハンドピースうちの何れかが選択されたことを示す選択信号を発する、前記複数のハンドピースのそれぞれに備えられた選択信号発生装置と、

前記複数のハンドピースのうち、前記選択信号を発しているハンドピースに関連する情報を告知する告知装置と、

前記複数のハンドピースのうち、前記選択信号を発しているハンドピースに対して前記駆動信号の出力先を切り替えるよう前記切り換え装置を制御する切り換え制御装置と、

を有するエネルギー手術システム。

### 2. クレーム1のエネルギー手術システムであって、前記複数のハンドピースは処置するために保持される保持部と、各保持部が保持されたことを検出する保持検出装置とそれぞれを有し、

前記選択信号発生装置は前記保持検出装置により検出された検出信号が入力されることにより前記切替制御装置に選択信号を出力する。

### 3. クレーム1のエネルギー手術システムであって、所定の観察領域を撮像する撮像装置と、

前記撮像装置で撮像された撮像信号に基き、所定の映像信号を生成する信号処理装置と、

前記信号処理装置からの映像信号に基き、所定の観察画像を表示する表示装置と、

前記表示装置に表示される観察画像に対し、前記選択信号を発しているハンドピースに関連する情報を重畳する重畳装置と、

をさらに有する。

### 4. クレーム3のエネルギー手術システムであって、前記重畳装置は前記表示装置

に表示される観察画像に対し、前記選択信号を発しているハンドピースの種類、及び前記選択信号を発しているハンドピースへの出力先のポートとの少なくとも一方の情報を重畳する。

5. クレーム1のエネルギー手術システムであって、前記告知装置は、前記ハンドピースの動作状態を告知する。

6. それぞれが所定のエネルギーを発する複数のハンドピースと、  
前記複数のハンドピースを駆動するための駆動信号を発生する駆動信号発生装置と、

前記複数のハンドピースうちの何れかに前記駆動信号発生装置から出力される前記駆動信号の出力先を切り替える出力切替装置と、

前記複数のハンドピースそれぞれに設けられ、処置するために保持する保持部と、

前記各保持部に設けられ、前記各保持部が保持されたことを検出して所定の保持検出信号を発する保持検出装置と、

前記保持検出信号が入力されることにより、前記保持検出信号を発しているハンドピースに前記駆動信号の出力先を切り変える前記出力切替装置を制御する出力切替制御装置と、

を有するエネルギー手術システム。

7. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記複数のハンドピースのうち、前記保持検出信号を発しているハンドピースに関連する情報を告知する告知装置を有する。

8. クレーム7のエネルギー手術システムであって、前記告知装置は、前記選択信号を発しているハンドピースへの出力先のポートの情報を告知する。

9. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記複数のハンドピースそれぞれに、前記保持検出信号を発しているハンドピースを視覚的に認識させる発光素子が設けてある。

10. クレーム9のエネルギー手術システムであって、前記発光素子は前記各ハンドピースの先端部付近に設けてある。

11. クレーム6のエネルギー手術システムであって、さらに、

所定の観察領域を撮像する撮像装置と、

前記撮像装置で撮像された撮像信号に基き所定の映像信号を生成する信号処理装置と、

前記信号処理装置からの映像信号に基き所定の観察画像を表示する表示装置と

、  
前記表示装置に表示される観察画像に対し、前記選択信号を発している選択信号発生装置が設けられたハンドピースに関連する情報を重畳する重畳装置と、  
を有する。

12. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記駆動信号発生装置は、  
前記ハンドピースに対して高周波出力用の駆動信号を供給するための高周波出力装置と、

前記ハンドピースに対して超音波出力用の駆動信号を供給するための超音波出力装置と、

高周波出力装置から駆動信号と超音波出力装置からの駆動信号とを切り替える切り換え装置と、を有する。

13. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記複数のハンドピースそれぞれは高周波出力用或いは超音波出力用の駆動信号が供給されることにより、  
処置するための所定のエネルギーを発生する。

14. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記複数のハンドピースそれぞれには種類の異なる複数の駆動信号を供給可能である。

15. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記保持検出装置は前記各保持部が保持されたことを電氣的或いは光学的に検出するセンサを有する。

16. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記複数のハンドピースそれぞれは、その種類を識別させるための識別子を有する。

17. クレーム16のエネルギー手術システムであって、前記識別子を識別して、  
対応するハンドピースの種類を識別する識別装置を有する。

18. クレーム16のエネルギー手術システムであって、前記識別子を識別して、  
対応するハンドピースの種類を表示する。

19. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記出力切替制御装置は前

記保持検出信号に基づいて駆動信号の出力先を切り替えるように制御する他に、さらに遠隔操作スイッチからの選択信号によっても、前記選択信号で選択されたハンドピースに前記駆動信号の出力先を切り変える制御を行う。

20. クレーム6のエネルギー手術システムであって、前記出力切替装置を介して駆動信号の出力先が切り替えられたハンドピースから所定のエネルギーの出力のON, OFFを行う出力スイッチを有する。

21. 駆動信号発生装置が発する駆動信号に基き、所定のエネルギーを発するエネルギー発生装置と、

前記エネルギー発生装置を備えたハンドピース本体と、

前記ハンドピース本体に備えられ、処置するために保持される保持部と、

前記保持部が保持されたときに、保持されたことを検出して保持検出信号を発する、前記ハンドピース本体に備えられた保持検出装置と、

前記保持検出装置が前記保持検出信号を発しているときに、前記所定の駆動信号発生装置からの駆動信号を受けて前記エネルギー発生装置に送出する駆動信号入力部と、

を有する手術装置。

22. クレーム21の手術装置であって、前記保持検出装置が前記保持検出信号を発しているときに、前記保持部が保持されていることを告知する告知装置をさらに有する。

23. クレーム21の手術装置であって、前記エネルギー発生装置は超音波を発生する。

24. クレーム21の手術装置であって、前記エネルギー発生装置は高周波エネルギーを発生する。

25. 手術用エネルギーを発生するハンドピースに対して駆動信号を供給する駆動信号出力部を備えた駆動信号発生装置と、

前記駆動信号出力部に対し、着脱自在に接続され、前記駆動信号出力部から発生された駆動信号を複数の出力端の任意の1つから選択的に出力する選択装置を備えた拡張ユニットと、

前記駆動信号出力部を前記拡張ユニットを介して遠隔的に操作可能な遠隔操作

装置と、

前記遠隔操作装置の操作信号に基づき、前記拡張ユニットに入力した駆動信号を前記複数の出力端の1つから選択的に出力するように切り替える切替装置と、

前記切替装置によりどの出力端が選択されたか、及び動作状態とを識別する出力端ステータス信号を発生する出力端ステータス信号発生装置と、

前記出力端ステータス信号により識別された出力端の動作状態を表示する表示装置と、

を備えた手術システム。

26. クレーム25の手術システムであって、前記遠隔操作装置は前記ハンドピースに設けられている。

27. クレーム25の手術システムであって、前記遠隔操作装置はキーボードである。

28. クレーム25の手術システムであって、前記ハンドピースは前記手術用エネルギーとして超音波エネルギーを発生する超音波用ハンドピースである。

29. クレーム25の手術システムであって、さらに

内視鏡画像を表示する表示装置と、

前記表示装置に内視鏡画像を表示するための撮像装置とを有し、前記撮像装置は前記出力端ステータス信号により識別された出力端の動作状態を前記表示装置に表示する。

30. クレーム25の手術システムであって、さらに

前記手術用器具のハンドピースの形状データと、

内視鏡画像を表示する表示装置と、

前記表示装置に内視鏡画像を表示するための撮像装置とを有し、

前記撮像装置はポインティング発生装置と、

前記形状データにより選択された前記手術用器具のハンドピースを追尾する追尾装置とを有する。

31. 生体内部を観察する内視鏡と、

前記内視鏡に設けた撮像素子により撮像された撮像信号に対して映像信号を生成する信号処理を行う信号処理装置と、

前記映像信号が入力されることにより、前記撮像素子で撮像した内視鏡画像を表示する内視鏡画像表示装置と、

処置用エネルギーをそれぞれ発生する複数の手術用ハンドピースと、

前記複数の手術用ハンドピースにおける任意の手術用ハンドピースに処置用エネルギーを発生させるための駆動信号を発生する駆動信号発生装置と、

前記駆動信号発生装置と前記複数の手術用ハンドピースとの間に接続され、前記駆動信号を伝達する出力ラインを切り替える出力切替装置と、

前記複数の手術用ハンドピースそれぞれに設けられ、処置するために保持される保持部と、

前記各保持部に設けられ、前記各保持部が保持されたことを検出して所定の保持検出信号を発する保持検出装置と、

前記保持検出信号が入力されることにより、前記保持検出信号を発している手術用ハンドピースに前記駆動信号の出力先を前記出力切替装置を制御することで切り替える出力切替制御装置と、

前記内視鏡表示装置に、前記保持検出信号を発しているハンドピースに関連する情報を重畳する重畳装置と、

を有する内視鏡手術システム。

32. クレーム31の内視鏡手術システムであって、前記手術用ハンドピースは前記処置用エネルギーとして超音波エネルギーを発生する超音波手術用ハンドピースである。

33. クレーム31の内視鏡手術システムであって、前記手術用ハンドピースは前記処置用エネルギーとして高周波電気エネルギーを発生する高周波電気手術用ハンドピースである。

## 公開内容のアブストラクト

手術を行うための複数のハンドピースはそれぞれコネクタにより駆動信号を発生する手術装置本体に接続され、術者が手術に使用しようとするハンドピースを保持すると、その保持した際の容量変化等を検出するセンサの出力により保持されたハンドピースに駆動信号の出力ラインを選択的に設定して、術者等は使用しようとするハンドピースに駆動信号を出力できるようにマニュアル設定することを不必要にし、かつその出力ラインのポート番号等を表示装置で表示することにより、術者は使用可能なハンドピースを容易に確認できるようにした。